

Titolo Multi-wavelength modeling of eclipsing binary pulsars

Supervisor OAC: [Andrea Possenti](mailto:andrea.possenti@inaf.it) (<mailto:andrea.possenti@inaf.it>)

Descrizione (IT):

Le pulsar sono stelle di neutroni rapidamente rotanti e fortemente magnetizzate, che emettono un impulso di radiazione ad ogni loro rotazione. In virtù della loro estrema stabilità rotazionale, le pulsar possono essere utilizzate come orologi astrofisici di estrema precisione. Le pulsar più precise sono le cosiddette pulsar millisecondo (MSPs), le quali si trovano molto spesso in orbita attorno a una stella compagna. Una sottoclasse delle MSP binarie è costituita dalle pulsar “spider”, sistemi in cui una stella compagna di massa molto piccola perde materia, causando eclissi regolari o irregolari nel segnale radio della pulsar.

In questo progetto, lo studente studierà una serie di pulsar “spider” eclissanti, utilizzando principalmente dati radio acquisiti con il radiotelescopio sudafricano MeerKAT. L'analisi dei dati sarà integrata dallo sviluppo di un modello autoconsistente in grado di spiegare le principali grandezze osservabili nel sistema (ad esempio, eclissi radio, curve di luce ottiche). L'obiettivo è far luce sulla natura delle eclissi, sul processo che determina la perdita di massa da parte della compagna e sull'origine di questi sistemi.

Descrizione (EN):

Pulsars are fast-rotating, strongly magnetized neutron stars that emit regular pulses of radiation at the same rate of the neutron star rotation. Thanks to their extreme rotational stability, they can be exploited as astrophysical clocks in the sky. The most precise pulsars are the so-called millisecond pulsars (MSPs), which are most often found in orbit around a companion star. A subclass of binary MSPs are the “spider” pulsars, systems where a very-low mass companion star is losing matter, causing regular or irregular eclipses of the pulsar's emission.

In this project, the student will study a set of eclipsing “spider” pulsars, primarily using radio data taken with the South African MeerKAT radio telescope. The analysis of the data will be complemented by the development of a self-consistent model capable of accounting for the main observables in the system (e.g. radio eclipses, optical light curves). The goal is to shed light on the nature of the eclipses, the process driving the mass loss from the companion, and the origin of these systems.